

事業概要

CO2削減目標： 10%

★事業の目的

空気潤滑法による摩擦抵抗低減技術の実証

★内容

大型の浅喫水二軸船に空気潤滑システムを搭載し、実運航時の省エネ効果を検証する。

★成果目標等

実船へ空気潤滑システムを恒久設備として装備することを想定した詳細設計検討を実施する。
エネルギー消費量で10%低減を実証する。

事業全体計画

平成21年度：水槽試験による空気の挙動確認とプロペラへの影響調査

空気潤滑システム製作、搭載準備

平成22年度：本船上への搭載、海上運転時の空気挙動観察、

せん断力計測、振動、変動圧等実船計測

平成23年度：さまざまな運航・海象条件下で省エネ効果の実証、

送り込む空気量と省エネ効果の相互関係検証、

実証試験を踏まえたCO2削減効果の推定

H21年度実施内容

(1) CFDによる船体周りの気泡流れ予測計算

実証試験対象船の船底周囲の流場をCFD計算により把握し、空気放出位置の確認および送り込まれた空気の挙動評価を実施

(2) 要素実験

- ・気泡中のプロペラ特性計測試験およびプロペラ変動圧計測試験
- ・実機相当の空気供給部モックアップによる、空気の放出状況確認試験
- ・曳航中の模型船による気泡流の挙動観察試験

(3) 空気供給システムの計画と機器の準備

ブローア等空気潤滑システムの主要構成機器の仕様決定
メーカーにて機器の製作を実施

(4) 実船計測準備

船底に送り込まれた空気の拡散状況やプロペラへの流入状況を観察するための観測機器の配置、観測方法の検討を実施

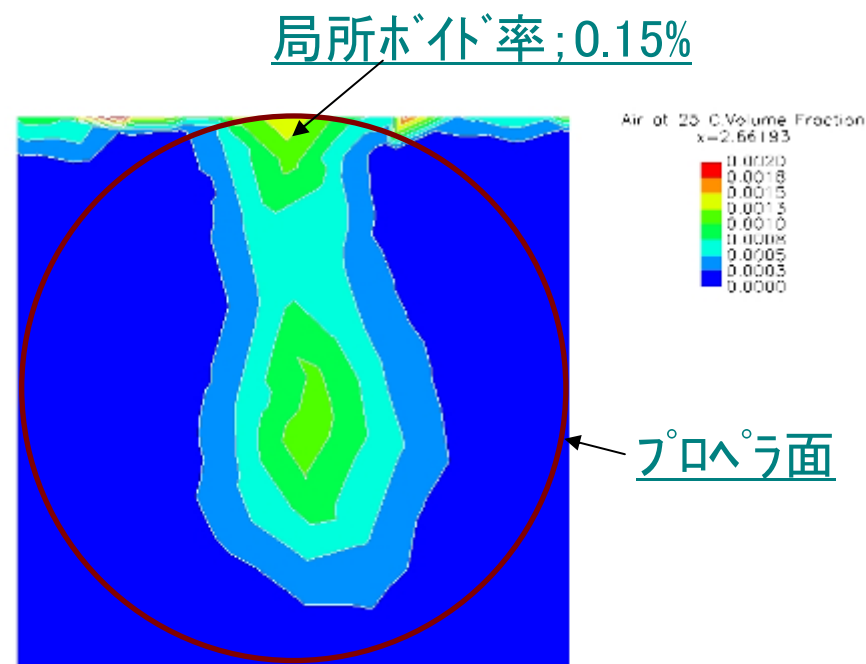
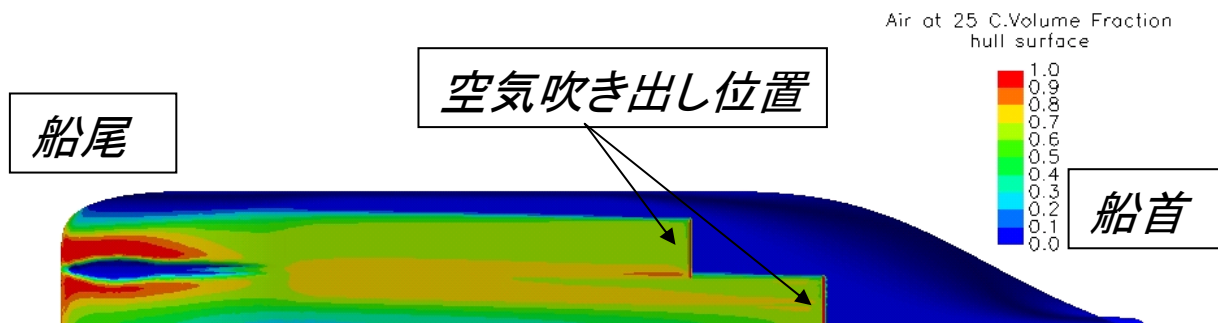
H21年度実施内容



H21年度成果

(1)船底流場CFD計算

- ・直進時のCFD計算結果
- ・船体表面(右舷)でのボイド率分布で評価したものである。
- ・船底から吹き出した気泡は船体表面に沿って船尾方向に流れ、船尾端から後方に流出している様子が分かる。
- ・プロペラへの気泡混入は少ないと推定(プロペラ面を基準としたボイド率で0.0015%程度)
- ・プロペラ効率低下, 及びプロペラ起振力増大のリスクは小さいと予想



H21年度成果

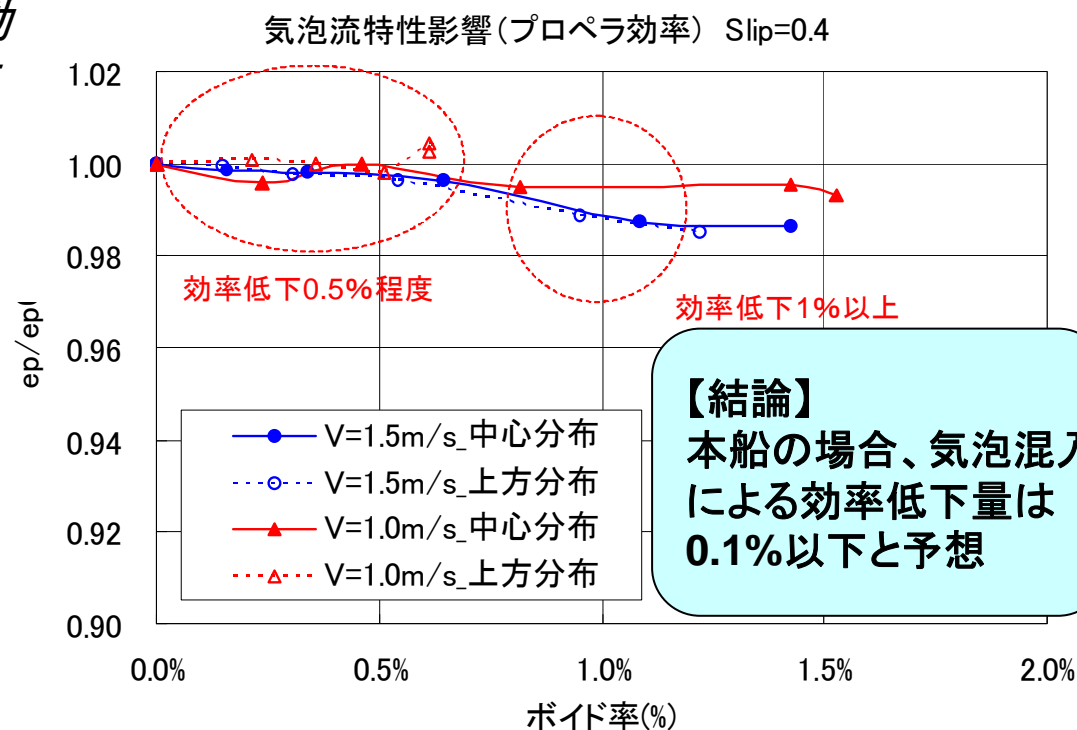
(2)水槽試験

a)気泡中のプロペラ単独試験およびキャビテーション試験

・気泡がプロペラに大量に巻き込まれた場合にプロペラ特性やプロペラ変動圧力に及ぼす影響について実験的に調査した。

気泡流中のプロペラ特性の変化

- ・プロペラへ気泡が流入するとプロペラ出力(スラスト、トルク)が低下
- ・ボイド率が0.5%迄は、プロペラ効率 ep の低下は最大でも0.5%程度
- ・ボイド率が1.0%以上になると、プロペラ効率 ep の低下は1%以上となる

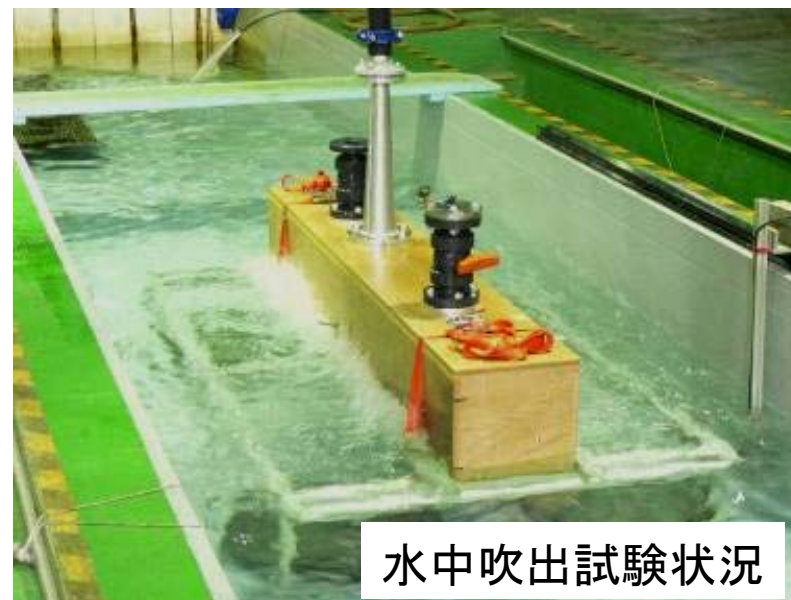


H21年度成果

(2)水槽試験

b)実機相当の空気供給部モックアップによる、空気放出状況確認試験

水中で各孔から均一に空気が吹き出される状況を確認した。



16~13



12~9



8~5



4~1

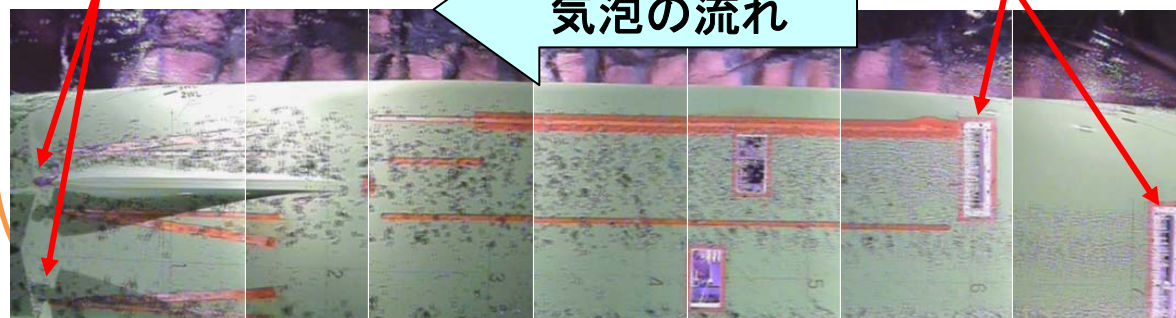
H21年度成果

(2)水槽試験

c) 曳航中の模型船から空気を放出し、気泡の挙動観察試験

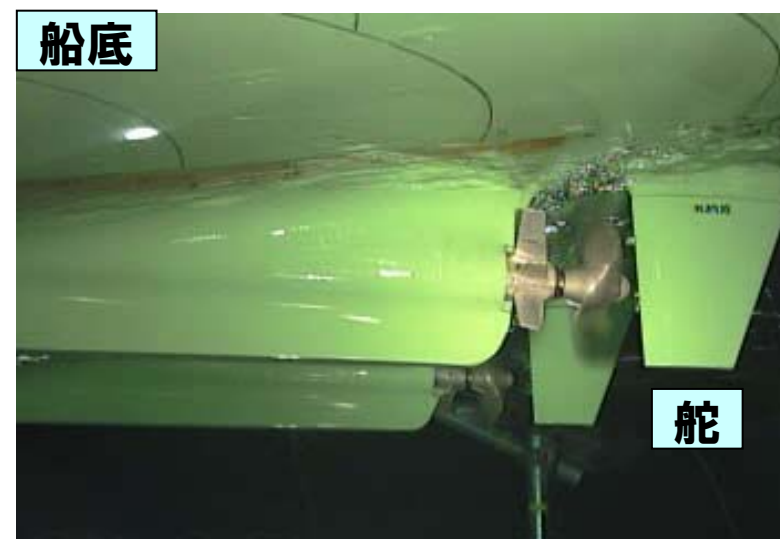
- ・平水中を直進している時の船底気泡流れの状態を示す。
- ・気泡流れの乱れは無く、CFD計算結果と同じように船尾に向かって真っ直ぐ流れ、広範囲の船底が気泡で覆われることが確認できた。
- ・この時のプロペラ部への気泡流の巻き込みは観察されなかった。

プロペラ(二軸)



気泡の流れ

空気吹出部



船底

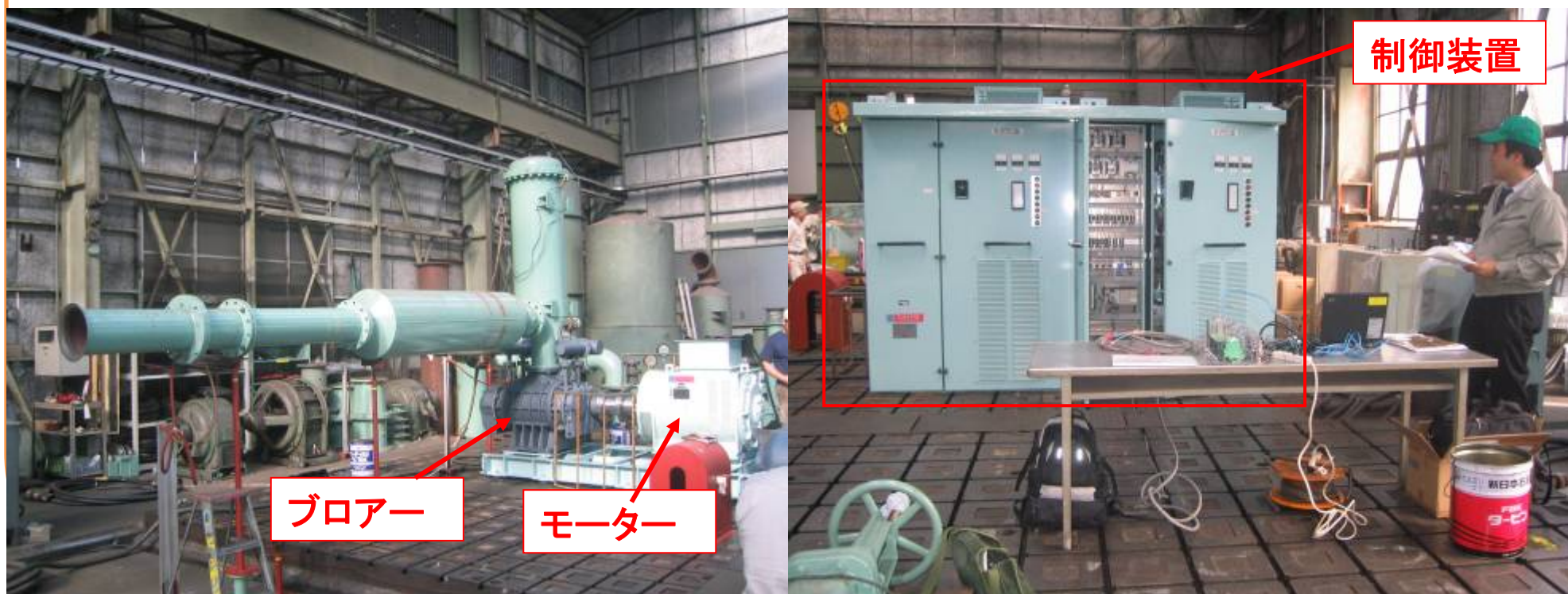
舵

H21年度成果

H21年度事業費 180,702千円

(3) 空気潤滑システム装置製作及び搭載準備

- ・ブローア等空気潤滑システムの主要構成機器の仕様を決定
- ・メーカーにて機器の製作後、陸上試験を行い所定の性能が得られていることを確認



H21年度成果

(4)実船計測準備

- ・ブローアから船底部への空気供給配管 を設計
- ・船底部の空気送り出し部の構造、開孔の大きさ・数の検討を行った。
- ・船底に送り込まれた空気の拡散状況やプロペラへの流入状況を観察するための観測機器の配置、観測方法の検討を実施
- ・その他、燃料消費量や軸馬力、ブローアの消費電力等のモニターを行い省エネルギー効果の評価や運航状態に応じた最適な空気送り込み量検討を行うためのデータ計測や評価方法の検討を実施した